

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61063940 A**

(43) Date of publication of application: **02.04.1986**

(51) Int. Cl. **G11B 7/24**  
B41M 5/26, G11C 13/04

(21) Application number: **59184566**

(22) Date of filing: **05.09.1984**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **OISHI SATORU**

### (54) INFORMATION RECORDING MEDIUM

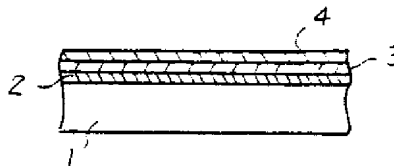
#### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To attain extraction of a tracking and focusing control signal at recording and reading and also to eliminate the variance of a reflection characteristic by providing a film of a low reflection factor between a substrate and a film whose optical characteristics are changed by heat.

**CONSTITUTION:** The semiconductor laser light is scanned relatively and at the same time irradiated from the side of a substrate 1 in a pattern accordant with the information signal. Then the laser light passes through the substrate 1 and films 2 and 3 and reaches a film 4. This film 4 has a high absorption factor and absorbs the light to convert it into the heat. This heat is trans-

mitted to heat up the film 3. Thus the optical characteristics of the film 3 are varied and the reflection factor is increased when it is viewed from the side of the substrate 1. Then the information signal is recorded in the form of the variation of the reflection factor. When this information signal is read out, the laser light of a smaller output than that of a recording mode is irradiated in the same way as that of a recording mode. Then the variation of the reflected light is detected.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-63940

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>G 11 B 7/24  
B 41 M 5/26  
G 11 C 13/04

識別記号

庁内整理番号

B-8421-5D  
7447-2H  
6549-5B

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 情報記録媒体

⑯ 特 願 昭59-184566

⑰ 出 願 昭59(1984)9月5日

⑱ 発 明 者 大 石 哲 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

## 明 細 告

## 1. 発明の名称 情報記録媒体

## 2. 特許請求の範囲

基体上に、該基体側から熱によって光学的特性が変化する第1の膜と光を熱に変換する第2の膜が積層されてなる情報記録媒体において、該基体と該第1の膜との間に低反射率の膜を設けたことを特徴とする情報記録媒体。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明は、レーザ等の特定波長の光で情報の記録、読出しが可能な情報記録媒体に係わり、特に、記録、読出し時のトラッキング、フォーカス制御を可能にする情報記録媒体に関する。

## 〔発明の背景〕

熱により光学的特性の変化する膜と、光を吸収して熱に変換する膜とを基体上に積層して成る情報記録媒体に関する技術が、特開昭57-186243号により開示されているが、この先行技術においては、記録前での積層した膜の反

射率を、光干渉効果により低くすることによって、記録前後の積層膜の反射率の差を大きくし、もって高効率の記録を行うようにしている。

ところで、このような情報記録媒体を使用し、トラッキング制御やフォーカス制御を行おうとすると、この先行技術のように、反射率が極小値近傍の条件で膜厚を所要値に形成した場合には、情報記録媒体からの光の反射がほとんどなくなり、トラッキング制御やフォーカス制御に要する信号を反射光の検出によって得ることができないという問題が生じた。先行技術はこのような問題について何も認識していない。

上記先行技術の記録媒体においても、積層膜の反射率が極小値からはずれた位置に(例えば、反射率が15%程度の位置に)なるように膜厚を設計すれば、トラッキング制御やフォーカス制御のための信号を反射光の検出によって得ることができるように思われる。しかし、このようにはずれた位置に膜厚を設計した場合には、膜厚のわずかなばらつきで反射率が大きく変わるた

め、均一な反射率の記録媒体を生成することができないという問題がある。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を解消するものであって、特定波長の光に対し所望の大きさの反射率を有し、フォーカス制御やトラッキング制御のための信号を得ることが可能であって、反射特性のはらつきのない情報記録媒体を提供するにある。

#### 〔発明の概要〕

この目的を達成するために、本発明は、基体上に、低反射率の膜を介在させて熱によって光学的特性が変わる膜を、さらにその上に光を熱に変換する膜を順次積層し、該基体側からみた反射率を高めるとともに、該低反射率の膜の材料や膜に応じた任意の大きさの反射率を得ることができるようにした点に特徴がある。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

このように構成された情報記録媒体に情報を記録するには、基体1側より、出力約10mWの半導体レーザ(波長830nm)光を、相対的に走査しながら、情報信号に応じたパターンで照射する。このとき、レーザ光は、基体1、第1膜2、第2膜3を透過して第3の膜4に到達する。この光を受けた第3の膜4は、吸収率が高いため、光を吸収して熱に変換し、200°C程度に加熱される。この熱は第2の膜3に伝熱するので、この第2の膜3は加熱されてその光学的特性が変化し、基体側から見た反射率が高くなる。以上のようにして、加熱の有無すなわち反射率の変化という形で、情報信号は記録される。

次に、この情報信号を読み出すには、同じ半導体レーザを用い、記録時よりも小さく、再記録しない出力、例えば1mW程度のレーザ光を、記録時と同様に照射し、その反射光の変化を検出すればよい。

ここで、記録、読出し時の半導体レーザ光は、記録密度を高めるために、レンズで絞って、第

第1図は本発明による情報記録媒体の一実施例を示す構成図であって、1は基体、2は第1の膜、3は第2の膜、4は第3の膜である。

同図において、基体1上に、第1の膜2と、第2の膜3と、第3の膜4が順に積層されている。ここで、基体1は、アクリル樹脂、ガラス等の透明な基板から成り、記録時のトラッキングを良好にするため、必要に応じて記録溝(図示せず)が形成されている。第1の膜2は、記録および読出し光の波長に対して比較的低い反射率を持ち、例えば、Al、Bi、Sbなどを薄く形成して得る。第2の膜3は、熱により光学的特性が変化する材料、例えば、 $Sb_2Se_3$ 、 $TeSe_2$ 、 $InSe$ 、 $CdSe$ などの材料で形成され、第1の膜2および第3の膜4との各界面の反射光が干渉して極小になるように、その膜厚が設定されている。第3の膜4は、記録および読出し光に対し、高い光吸収率を呈し、光を熱に変換する特性をもつ材料、例えば、Bi、 $Bi_2Se_3$ 、 $Bi_2Te_3$ などが用いられる。

1の膜2、第2の膜3、第3の膜4に焦点を結ばせている。このとき、焦点を結ぶためには、その反射光を検出し、その検出信号により、フォーカス制御をする必要があり、上記三層膜でそれに必要な反射を生じさせる。この反射率の大きさは、制御のし易さから、10%以上必要であり、高い記録・読出し感度を得るために、記録後には、15%以上、望ましくは20%以上反射率が上昇する必要がある。

次に、本発明による具体的な実施例を示す。

#### (実施例1)

アクリル樹脂製の透明基体1上に、厚さ100ÅのBi蒸着膜より成る第1の膜2を形成し、その上に、 $Sb_2Se_3$ の蒸着膜よりなる第2の膜3を形成し、更にその上に、400Åの厚さの $Bi_2Te_3$ の膜よりなる第3の膜4を形成して記録媒体を得た。このとき、第2の膜3の厚さを変えて、半導体レーザ光(波長830nm)で記録する前後の反射率を測定した。第2図がその結果を示すものであって、図中の曲線5が記録前、曲線6

が記録後の特性である。第2図で、第2の膜3の厚さが $400\text{\AA}$ と $1600\text{\AA}$ のところ、記録前、干渉効果により反射率の極小値を示し、その大きさは約15~20%である。また、このときの記録後の反射率は約40%であるから、2倍以上の反射率変化を生じ、記録膜として適当である。ここで、第2の膜3の厚さ $1600\text{\AA}$ 付近の極小値は、熱容量が増え、感度が悪化して望ましくない。したがって、本実施例から、第2の膜3の厚さは $400\text{\AA}$ 近傍に選ぶ。

ここで、比較例として、第1の膜2がなく、基体1上に、第2の膜3と第3の膜4とを実施例1と同様に形成した。このときの第2の膜3の厚さと反射率の関係を第3図に示す。同図中、曲線7が記録前、曲線8が記録後の特性である。同図において、第2の膜3の厚さが $400\text{\AA}$ と $1500\text{\AA}$ で反射率の極小値があり、その大きさは1~7%と低く、記録・読出し時のトラッキング制御やフォーカス制御を行うのに不適当である。

の厚さを調整したものであるが、この膜の厚さと、材料（屈折率と吸収係数）とを選定すれば、任意の反射率を得ることができる。表1の膜を種々の材料で形成し、その膜厚を変えたときの反射率の極小値と、記録による反射率の増加分を示す。

〔 表 〕

材 料	膜 厚 ( $\text{\AA}$ )	反 射 率 極 小 値 (%)	反 射 率 の 記 録 に よ る 増 加 分 (%)
Bi	100	15	21
Bi	200	18	20
Al	80	15	33
Al	100	20	30
SL	100	12	32
Sb	120	16	21

このときの条件は、第2の膜3を $\text{Sb}_2\text{Se}_3$ で $300\sim 700\text{\AA}$ （干渉効果が各々の条件で異なるため、膜厚も各々違う。）、第3の膜を $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ で $400\text{\AA}$ 、基体をアクリル樹脂としたものである。

以上のようにして、上記各実施例により得ら

ここで、反射率を15%にするために、膜厚を増した場合には、反射率の極小値からはずれてしまい、膜厚のばらつきによる反射率のばらつきが増大し、反射率を均一にするのに不利である。

#### （実施例2）

この実施例は、実施例1における第1の膜2の材料をAlに変えて、その厚さを $80\text{\AA}$ とし、その他の部分は実施例1と同じにしている。この実施例における第2の膜3の厚さと反射率の関係を第4図に示す。同図中、曲線9が記録前、曲線10が記録後の特性を示す。記録条件は実施例1と同じである。第4図において、反射率が極小となるのは、第2の膜3の厚さが $600\text{\AA}$ と $1700\text{\AA}$ 近傍で、その大きさは15~20%と適度である。ここで、実施例1と同じ理由で、本実施例における第2の膜3の厚さは、 $400\text{\AA}$ 近傍が望ましい。

以上の実施例は、前記比較例に対して、記録前の反射率を15%にするように、第1の膜2

れた任意の反射率を持つ情報記録媒体は、記録前の反射率を高くしたにもかかわらず、記録による反射率増加は、20%以上（反射率変化比2倍以上）が確保され、中には、従来技術の2層で形成された記録媒体に比べて、大きな値を得たものもある。また、2層膜で形成された記録媒体は、10%以上の反射率を得ようとする、熱で光学的特性の変化する膜の厚さを、反射率が極小となる厚さよりも大きくする必要があるので、膜の厚さのばらつきに対して反射率の変動し易い所を使わざるを得なかったのに比べて、上記実施例によれば、反射率が極小となる膜厚を選定しているため、膜厚のばらつきに余裕を持たせることができ、反射率の均一な情報記録媒体を得ることができる。

#### 〔 発明の効果 〕

以上詳記したように、本発明は、従来の第2、第3膜からなるものに、低反射率の第1膜を設けたことにより、特定波長の光の反射率を任意の大きさにすることができるので、記録時や読

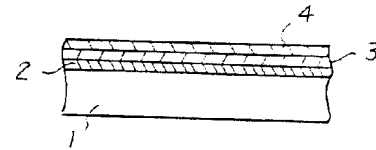
出し時のトラッキング制御およびフォーカス制御のための信号を取出すことができ、また、第2の膜の膜厚に対する反射率の極小値を任意の値に調整できるので、膜厚にばらつきがあっても反射特性にばらつきを生じることがないなどの優れた効果を奏するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

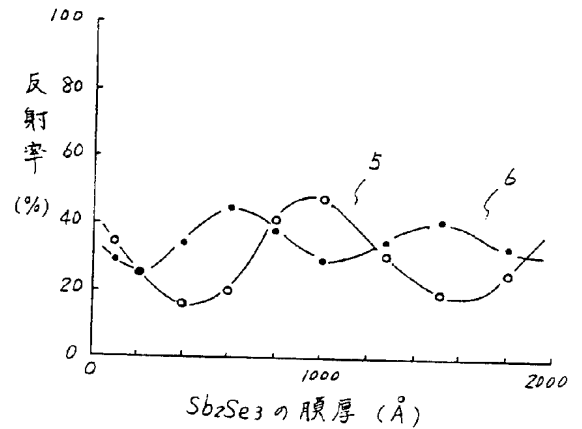
第1図は本発明による情報記録媒体の一実施例を示す構成図、第2図は本発明における記録前後の反射率の測定結果の一例を示す特性曲線図、第3図は従来の情報記録媒体における記録前後の反射率の測定結果を示す特性曲線図、第4図は本発明における記録前後の反射率の測定結果の他の例を示す特性曲線図である。

- 1 … 基体、
- 2 … 第1の膜、
- 3 … 第2の膜、
- 4 … 第3の膜。

第1図

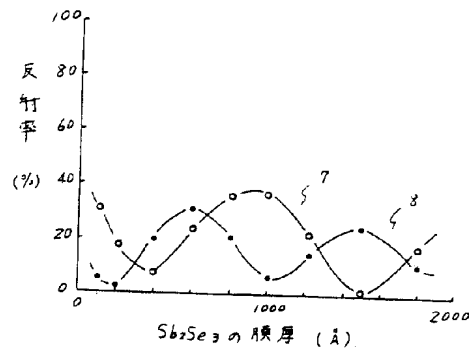


第2図

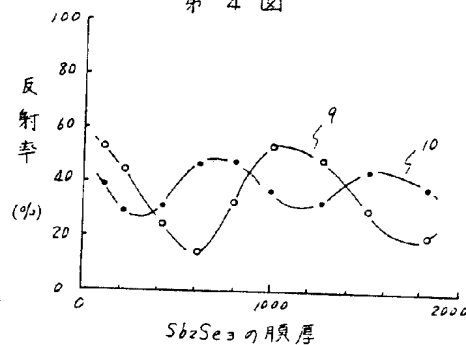


代理人弁理士 高 橋 明 夫

第3図



第4図



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-63940

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>G 11 B 7/24  
B 41 M 5/26  
G 11 C 13/04

識別記号

庁内整理番号

B-8421-5D  
7447-2H  
6549-5B

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 情報記録媒体

⑯ 特 願 昭59-184566

⑰ 出 願 昭59(1984)9月5日

⑱ 発 明 者 大 石 哲 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

## 明 細 告

## 1. 発明の名称 情報記録媒体

## 2. 特許請求の範囲

基体上に、該基体側から熱によって光学的特性が変化する第1の膜と光を熱に変換する第2の膜が積層されてなる情報記録媒体において、該基体と該第1の膜との間に低反射率の膜を設けたことを特徴とする情報記録媒体。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明は、レーザ等の特定波長の光で情報の記録、読出しが可能な情報記録媒体に係わり、特に、記録、読出し時のトラッキング、フォーカス制御を可能にする情報記録媒体に関する。

## 〔発明の背景〕

熱により光学的特性の変化する膜と、光を吸収して熱に変換する膜とを基体上に積層して成る情報記録媒体に関する技術が、特開昭57-186243号により開示されているが、この先行技術においては、記録前での積層した膜の反

射率を、光干渉効果により低くすることによって、記録前後の積層膜の反射率の差を大きくし、もって高効率の記録を行うようにしている。

ところで、このような情報記録媒体を使用し、トラッキング制御やフォーカス制御を行おうとすると、この先行技術のように、反射率が極小値近傍の条件で膜厚を所要値に形成した場合には、情報記録媒体からの光の反射がほとんどなくなり、トラッキング制御やフォーカス制御に要する信号を反射光の検出によって得ることができないという問題が生じた。先行技術はこのような問題について何も認識していない。

上記先行技術の記録媒体においても、積層膜の反射率が極小値からはずれた位置に(例えば、反射率が15%程度の位置に)なるように膜厚を設計すれば、トラッキング制御やフォーカス制御のための信号を反射光の検出によって得ることができるように思われる。しかし、このようにはずれた位置に膜厚を設計した場合には、膜厚のわずかなばらつきで反射率が大きく変るた

め、均一な反射率の記録媒体を生成することができないという問題がある。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を解消するものであって、特定波長の光に対し所望の大きさの反射率を有し、フォーカス制御やトラッキング制御のための信号を得ることが可能であって、反射特性のはらつきのない情報記録媒体を提供するにある。

#### 〔発明の概要〕

この目的を達成するために、本発明は、基体上に、低反射率の膜を介在させて熱によって光学的特性が変わる膜を、さらにその上に光を熱に変換する膜を順次積層し、該基体側からみた反射率を高めるとともに、該低反射率の膜の材料や膜に応じた任意の大きさの反射率を得ることができるようにした点に特徴がある。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

このように構成された情報記録媒体に情報を記録するには、基体1側より、出力約10mWの半導体レーザー(波長830nm)光を、相対的に走査しながら、情報信号に応じたパターンで照射する。このとき、レーザー光は、基体1、第1膜2、第2膜3を透過して第3の膜4に到達する。この光を受けた第3の膜4は、吸収率が高いため、光を吸収して熱に変換し、200°程度に加熱される。この熱は第2の膜3に伝熱するので、この第2の膜3は加熱されてその光学的特性が変化し、基体側から見た反射率が高くなる。以上のようにして、加熱の有無すなわち反射率の変化という形で、情報信号は記録される。

次に、この情報信号を読み出すには、同じ半導体レーザーを用い、記録時よりも小さく、再記録しない出力、例えば1mW程度のレーザー光を、記録時と同様に照射し、その反射光の変化を検出すればよい。

ここで、記録、読出し時の半導体レーザー光は、記録密度を高めるために、レンズで絞って、第

第1図は本発明による情報記録媒体の一実施例を示す構成図であって、1は基体、2は第1の膜、3は第2の膜、4は第3の膜である。

同図において、基体1上に、第1の膜2と、第2の膜3と、第3の膜4が順に積層されている。ここで、基体1は、アクリル樹脂、ガラス等の透明な基板から成り、記録時のトラッキングを良好にするため、必要に応じて記録溝(図示せず)が形成されている。第1の膜2は、記録および読出し光の波長に対して比較的低い反射率を持ち、例えば、Al、Bi、Sbなどを薄く形成して得る。第2の膜3は、熱により光学的特性が変化する材料、例えば、 $Sb_2Se_3$ 、 $TeSe_2$ 、 $InSe$ 、 $CdSe$ などの材料で形成され、第1の膜2および第3の膜4との各界面の反射光が干渉して極小になるように、その膜厚が設定されている。第3の膜4は、記録および読出し光に対し、高い光吸収率を呈し、光を熱に変換する特性をもつ材料、例えば、Bi、 $Bi_2Se_3$ 、 $Bi_2Te_3$ などが用いられる。

1の膜2、第2の膜3、第3の膜4に焦点を結ばせている。このとき、焦点を結ぶためには、その反射光を検出し、その検出信号により、フォーカス制御をする必要があり、上記三層膜でそれに必要な反射を生じさせる。この反射率の大きさは、制御のし易さから、10%以上必要であり、高い記録・読出し感度を得るために、記録後には、15%以上、望ましくは20%以上反射率が上昇する必要がある。

次に、本発明による具体的な実施例を示す。

#### (実施例1)

アクリル樹脂製の透明基体1上に、厚さ100ÅのBi蒸着膜より成る第1の膜2を形成し、その上に、 $Sb_2Se_3$ の蒸着膜よりなる第2の膜3を形成し、更にその上に、400Åの厚さの $Bi_2Te_3$ の膜よりなる第3の膜4を形成して記録媒体を得た。このとき、第2の膜3の厚さを変えて、半導体レーザー光(波長830nm)で記録する前後の反射率を測定した。第2図がその結果を示すものであって、図中の曲線5が記録前、曲線6

が記録後の特性である。第2図で、第2の膜3の厚さが $400\text{\AA}$ と $1600\text{\AA}$ のところ、記録前、干渉効果により反射率の極小値を示し、その大きさは約15~20%である。また、このときの記録後の反射率は約40%であるから、2倍以上の反射率変化を生じ、記録膜として適当である。ここで、第2の膜3の厚さ $1600\text{\AA}$ 付近の極小値は、熱容量が増え、感度が悪化して望ましくない。したがって、本実施例から、第2の膜3の厚さは $400\text{\AA}$ 近傍に選ぶ。

ここで、比較例として、第1の膜2がなく、基体1上に、第2の膜3と第3の膜4とを実施例1と同様に形成した。このときの第2の膜3の厚さと反射率の関係を第3図に示す。同図中、曲線7が記録前、曲線8が記録後の特性である。同図において、第2の膜3の厚さが $400\text{\AA}$ と $1500\text{\AA}$ で反射率の極小値があり、その大きさは1~7%と低く、記録・読出し時のトラッキング制御やフォーカス制御を行うのに不適当である。

の厚さを調整したものであるが、この膜の厚さと、材料（屈折率と吸収係数）とを選定すれば、任意の反射率を得ることができる。表1の膜を種々の材料で形成し、その膜厚を変えたときの反射率の極小値と、記録による反射率の増加分を示す。

〔 表 1 〕

材 料	膜 厚 ( $\text{\AA}$ )	反 射 率 極 小 値 (%)	反 射 率 の 記 録 に よ る 増 加 分 (%)
Bi	100	15	21
Bi	200	18	20
Al	80	15	33
Al	100	20	30
SL	100	12	32
Sb	120	16	21

このときの条件は、第2の膜3を $\text{Sb}_2\text{Se}_3$ で $300\sim 700\text{\AA}$ （干渉効果が各々の条件で異なるため、膜厚も各々違う。）、第3の膜を $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ で $400\text{\AA}$ 、基体をアクリル樹脂としたものである。

以上のようにして、上記各実施例により得ら

ここで、反射率を15%にするために、膜厚を増した場合には、反射率の極小値からはずれてしまい、膜厚のばらつきによる反射率のばらつきが増大し、反射率を均一にするのに不利である。

#### （実施例2）

この実施例は、実施例1における第1の膜2の材料をAlに変えて、その厚さを $80\text{\AA}$ とし、その他の部分は実施例1と同じにしている。この実施例における第2の膜3の厚さと反射率の関係を第4図に示す。同図中、曲線9が記録前、曲線10が記録後の特性を示す。記録条件は実施例1と同じである。第4図において、反射率が極小となるのは、第2の膜3の厚さが $600\text{\AA}$ と $1700\text{\AA}$ 近傍で、その大きさは15~20%と適度である。ここで、実施例1と同じ理由で、本実施例における第2の膜3の厚さは、 $400\text{\AA}$ 近傍が望ましい。

以上の実施例は、前記比較例に対して、記録前の反射率を15%にするように、第1の膜2

れた任意の反射率を持つ情報記録媒体は、記録前の反射率を高くしたにもかかわらず、記録による反射率増加は、20%以上（反射率変化比2倍以上）が確保され、中には、従来技術の2層で形成された記録媒体に比べて、大きな値を得たものもある。また、2層膜で形成された記録媒体は、10%以上の反射率を得ようとする、熱で光学的特性の変化する膜の厚さを、反射率が極小となる厚さよりも大きくする必要があるので、膜の厚さのばらつきに対して反射率の変動し易い所を使わざるを得なかったのに比べて、上記実施例によれば、反射率が極小となる膜厚を選定しているため、膜厚のばらつきに余裕を持たせることができ、反射率の均一な情報記録媒体を得ることができる。

#### 〔 発明の効果 〕

以上詳記したように、本発明は、従来の第2、第3膜からなるものに、低反射率の第1膜を設けたことにより、特定波長の光の反射率を任意の大きさにすることができるので、記録時や読



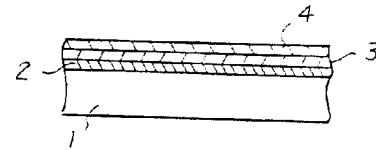
出し時のトラッキング制御およびフォーカス制御のための信号を取出すことができ、また、第2の膜の膜厚に対する反射率の極小値を任意の値に調整できるので、膜厚にばらつきがあっても反射特性にばらつきを生じることがないなどの優れた効果を奏するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

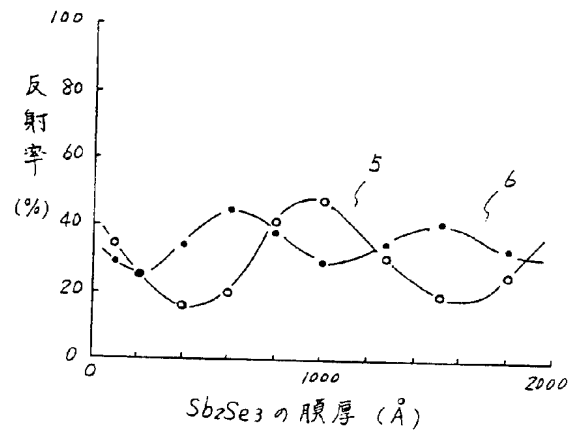
第1図は本発明による情報記録媒体の一実施例を示す構成図、第2図は本発明における記録前後の反射率の測定結果の一例を示す特性曲線図、第3図は従来の情報記録媒体における記録前後の反射率の測定結果を示す特性曲線図、第4図は本発明における記録前後の反射率の測定結果の他の例を示す特性曲線図である。

- 1 … 基体、
- 2 … 第1の膜、
- 3 … 第2の膜、
- 4 … 第3の膜。

第1図

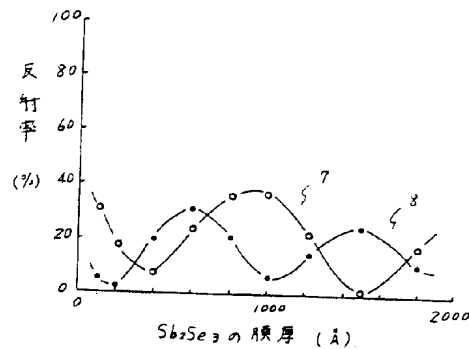


第2図



代理人弁理士 高 橋 明 夫

第3図



第4図

